

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA E DESENVOLVIMENTO REGIONAL
DEPARTAMENTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS
CURSO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

SOPHIA LOREN DOS SANTOS GOMES

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE GELEIA MISTA DE MARACUJÁ E
ACEROLA

JOÃO PESSOA – PB
AGOSTO – 201

SOPHIA LOREN DOS SANTOS GOMES

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE GELEIA MISTA DE MARACUJÁ E
ACEROLA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
coordenação do curso de Tecnologia de Alimentos da
Universidade Federal da Paraíba como parte das
exigências para obtenção do título de Tecnólogo em
Alimentos.

Orientadora: Prof^a Msc. Ana Alice da Silva Xavier Costa

JOÃO PESSOA – PB

AGOSTO – 2014

G633d Gomes, Sophia Loren dos Santos.

Desenvolvimento e caracterização de geleia mista de maracujá e acerola. [recurso eletrônico] / Sophia Loren dos Santos Gomes. -- 2014.

48 p. : il. color. + CD.

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Orientador: Me. Ana Alice da Silva Xavier Costa.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação - Tecnologia de Alimentos) -- CTDR/UFPB.

1. Geleia. 2. Maracujá. 3. Acerola. I. Costa, Ana Alice da Silva Xavier. II. Título.

CDU: 664.858

SOPHIA LOREN DOS SANTOS GOMES

DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE GELEIA MISTA DE MARACUJÁ E ACEROLA

Trabalho de conclusão de curso
apresentado a Universidade Federal da
Paraíba, como parte das exigências para
a obtenção do título de Tecnólogo de
Alimentos.

João Pessoa, 15 de agosto de 2014

BANCA EXAMINADORA

Ana Alice da S.X. Costa
Profa. M.Sc. Ana Alice da Silva Xavier Costa
Orientadora
DTA/CTDR/UFPB

Fernanda Vanessa G. da Silva
Profa. Dra. Fernanda Vanessa Gomes da Silva
DTA/CTDR/UFPB

Graciele da Silva Campelo Borges
Profa. Dra. Graciele da Silva Campelo Borges
DTA/CTDR/UFPB

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus que me deu forças para prosseguir nesta caminhada acadêmica.

À minha orientadora Ana Alice da Silva Xavier pela orientação fornecida durante a elaboração deste projeto.

À Débora de Araújo Marques pelo auxílio na elaboração da geleia mista de maracujá com acerola.

À Bruna Melo dos Santos pelo auxílio na preparação das análises microbiológicas.

Ao professor João Paulo Prado pelas explicações nas análises físico-químicas.

À professora Fabíola Fonseca Ângelo pelas explicações nas análises microbiológicas.

Aos meus avós Gabriel Martins Gomes e Benedita Martins Gomes que colaboraram me dando apoio e auxílio financeiro durante meus estudos.

Aos meus pais Glauziano Martins Gomes e Ana Maria dos Santos pelas palavras de incentivo.

À minha tia Fábila Lúcia Martins Gomes por seu apoio durante toda a minha vida acadêmica.

À Rallyson Maxwell Costa de Lima pelas suas palavras de motivação e seu apoio.

À Renata Batista da Silva por sua amizade e apoio na minha vida acadêmica.

À Malanna Kauanne Gomes do Nascimento por sua amizade e otimismo.

À Paula Eugênia da Silva Cavalcante por sua colaboração na tradução do Abstract.

E ao meu amigo Felipe Mendes Lira de Medeiros pela ajuda na correção e formatação da monografia.

RESUMO

É de conhecimento geral que as frutas tropicais são altamente perecíveis, deteriorando-se em poucos dias, o que dificulta sua comercialização na forma *in natura*. A produção de geleias constitui uma importante alternativa para o processamento destas frutas, visto que há uma grande produção na região Nordeste do Brasil das espécies frutíferas tropicais, dentre elas o maracujá e a acerola. O objetivo do presente trabalho foi desenvolver e caracterizar duas formulações de geleia mista de maracujá (*Passiflora edulis flavicarpa*) e acerola (*Malpighia puniceifolia* Linn), utilizando a polpa destas frutas e aproveitando a casca do maracujá como fonte de pectina para alcançar a consistência final. As duas formulações testadas foram: Formulação A: 70% de polpa de maracujá e 30% de polpa de acerola; Formulação B: 30% de polpa de maracujá e 70% de polpa de acerola. Para a caracterização das amostras foram realizadas análises de pH, °Brix, acidez titulável (ATT), relação °Brix/ATT, vitamina C, coliformes totais e termotolerantes, bolores e leveduras. Além disto, as amostras foram submetidas a teste de aceitação sensorial com 50 provadores não treinados para verificar a opinião dos mesmos em relação aos atributos sabor, doçura e consistência dos produtos elaborados. Os resultados mostraram que os teores de sólidos solúveis (°Brix) das geleias formuladas atingiram valores entre 68-69°Brix, os quais foram suficientes para a formação do gel. Em relação às análises físico-químicas, apenas o pH, a ATT e a relação °Brix/ATT apresentaram diferença significativa entre as formulações A e B e foram semelhantes a trabalhos realizados com geleias de outras frutas. Quanto ao conteúdo de vitamina C, o presente trabalho demonstrou que as formulações A e B não apresentaram diferença significativa entre si, embora a formulação A tenha apresentado média levemente maior que a formulação B. As análises microbiológicas de ambas as formulações apresentaram valores abaixo do limite estabelecido pela legislação vigente, indicando boas condições sanitárias na produção da geleia. Com relação à análise sensorial as duas formulações não obtiveram diferença significativa na aceitação dos atributos sabor e consistência. Entretanto para o atributo doçura a formulação B, que continha maior proporção de suco integral de acerola, obteve maior aceitação. Estes resultados mostram que a geleia produzida a partir do suco integral de maracujá e acerola pode ser uma alternativa para a indústria processadora de frutas, visto que o produto foi bem aceito, apresentou características semelhantes às geleias comerciais e contribuiu na diminuição da geração de resíduos pela utilização da casca do maracujá.

Palavras-chave: maracujá, acerola, geleia, aproveitamento, casca.

ABSTRACT

It is generally known that tropical fruits are highly perishable and deteriorate in a few days, hindering its commercialization *in natura*. The production of gel forms an important alternative for the processing of these fruits, since there is a large production in Northeastern Brazil of tropical fruit species, such as the passion fruit and acerola. The aim of this study is to develop and characterize two formulations of mixed passion fruit jelly (*Passiflora edulis flavicarpa*) and Acerola (*Malpighia puniceifolia* Linn) using the pulp of these fruits. Moreover, the formulations use the passion fruit peel as a source of pectin to reach the final consistency. Two formulations were tested: Formulation A: 70% passion fruit pulp and 30% acerola pulp; Formulation B: 30% passion fruit pulp and 70% acerola pulp. In order to characterize the samples, the following analyses were performed: pH, °Brix, titratable acidity (ATT), relation °Brix/ATT, vitamin c, total and fecal coliforms, yeasts and molds. Furthermore, samples were subjected to sensory acceptability test with 50 untrained consumers who were asked about flavor, sweetness and consistency attributes of manufactured products. The results showed that the amount of soluble solids (°Brix) of formulated gels reached values between 68-69° Brix which were sufficient for gel formation. In relation to the physicochemical analyses, only pH, TTA and the Brix / TTA ratio showed significant difference between formulations A and B, and they were similar to studies performed with other fruit jellies. As for the content of vitamin C, this study demonstrated that formulations A and B showed no significant difference between them, however the formulation A has presented slightly higher scores than the formulation B. Microbiological analyses of both formulations showed values below the limit established by current legislation what indicates good sanitary conditions in the production of jelly. The sensory analysis of the two formulations had no significant difference in the acceptance of flavor and consistency. However for the sweetness attribute, formulation B, which contained a higher proportion of full acerola juice, obtained greater acceptance. These results showed that the jam generated from full acerola juice and passion fruit may be an alternative to the fruit processing industry, since the product was well accepted, and showed similar characteristics to the commercial jelly and contributed to decreasing of waste generation by using passion fruit peel.

Key-Words: passion fruit; acerola, jelly, using peel.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Maracujá amarelo (<i>Passiflora edulis</i>)	15
Figura 2 – Fruto acerola (<i>Malpighia puniflora</i> Linn)	16
Figura 3 – Estrutura química da cadeia de pectina	20
Figura 4 – Procedimento de lavagem dos potes da geleia	27
Figura 5- Preparação dos maracujás para o aproveitamento do albedo	28
Figura 6- Processamento de geleia mista de maracujá e acerola	30
Figura 7- Coloração das polpas e das geleias mistas de maracujá e acerola	33

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Composição Centesimal do Fruto do Maracujá	14
Quadro 2 – Composição do Maracujá	15
Quadro 3 – Composição Centesimal do Fruto da Acerola	17

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Formulações das Geleias Mistas de Maracujá e Acerola	29
Tabela 2 – Rendimento Quanto a Fruta e o Suco Concentrado	32
Tabela 3 – Rendimento do Albedo	32
Tabela 4 – Resultados (Média \pm desvio padrão) das análises físico-químicas das duas formulações de geleias mistas maracujá/acerola,acerola/maracujá	34
Tabela 5 – Resultado das análises microbiológicas das três formulações de geleia mista de maracujá com acerola	36
Tabela 6 – Índice de aceitabilidade das duas formulações de geleia mista de maracujá e acerola	37
Tabela 7- Resultados da aceitação sensorial das duas formulações de geleias mista de maracujá com acerola	38

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	13
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1	Características e Propriedades do Maracujá	14
3.2	Características e Propriedades da Acerola	16
3.3	Características da Geleia	18
3.3.1	Formação do Gel	18
3.3.1.1	Substâncias Pécicas	19
3.3.1.2	Açúcar nas Geleias	21
3.3.1.3	Ácidos	21
4.	Processamento de Geleia	22
4.4.1	Recepção/Sanitização	22
4.4. 2	Lavagem/Sanitização	22
4.4.3	Descascamento/Despolpamento/Extração do Suco	23
4.4.4	Formulação	23
4.4.5	Concentração	24
4.4.6	Determinação do Ponto Final	25
4.4.7	Enchimento/Envasamento/Rotulagem	25
5	METODOLOGIA	27
5.1	Matéria Prima/Material	27
5.2	Análises Físico-Químicas	30
5.3	Análises Microbiológicas	31
5.4	Análise Sensorial	31
5.5	Análise Estatística	31
6	RESULTADOS E DISCUSSÕES	32
6.1	Matéria Prima/Material	32
6.2	Análises Físico-Químicas	33
6.3	Análises Microbiológicas	36
6.4	Análise Sensorial	37
7.	CONCLUSÃO	40
8.	REFERÊNCIAS	41
	ANEXO A – MODELO DE FICHA PARA AVALIAÇÃO SENSORIAL DE GELEIA	49

1. INTRODUÇÃO

As frutas tropicais *in natura* encontram-se em grande dificuldade de comercialização, pois estes tipos de frutos deterioram-se em pouco dias. Desta forma o comercio se torna mais precário quando a longas distâncias, pois o fruto é altamente perecível. Estima-se que as perdas pós-colheita de frutas e hortaliças variam entre 15 a 50%, nas áreas tropicais e subtropicais, principalmente por manuseio e preservação inadequados (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Um fruto tropical de grande importância para o Brasil é a acerola (*Malpighia puniceifolia* Linn), as condições do Norte e Nordeste são as que mais favorecem o cultivo no país (FRANZÃO e MELO). Na Paraíba, a acerola é considerada uma fruta importante, do ponto de vista econômico, é mais de 400 hectares implantados em diversas regiões (OLIVEIRA e SOARES FILHO, 2014).

A acerola apresenta um alto valor, por possuir vitamina C, vitamina A, ferro, cálcio e vitaminas do complexo B (tiamina, riboflavina e niacina), antocianina, flavonóis e fenólicos (FERREIRA, 2009). Além de suas propriedades nutricionais possui um sabor agradável é um alimento de baixo valor calórico, sendo empregado em produções de geleias.

Conforme Pinheiro (2007) o Brasil é o maior produtor mundial de maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa*), sendo a região Nordeste o mais importante produtor do país, sendo a Bahia o maior produtor nacional. O maracujá possui um alto valor nutricional, possui vitamina C, vitamina A, ferro, cálcio, e sais minerais. Atualmente existem vários estudos de reaproveitamento de sua casca, de modo a evitar o desperdício. Segundo Maia (2007) a casca (albedo) do maracujá possui características funcionais que permitem a aplicação na elaboração de novos produtos como geleias, balas, bolos e barra de cereal, ainda para a extração de pectina, que possui propriedades estabilizantes e geleificantes sendo muito aplicada no processamento de geleias.

De acordo com Mélo, Lima e Nascimento (1999), as geleias constituem uma alternativa para o processamento de frutas, originando uma diferente forma de consumo. Além de serem produzidas geralmente com uma tecnologia de baixo custo, é uma alternativa para o aproveitamento da alta produção de frutas, diminuindo o desperdício da mesma, e gera renda para os pequenos fruticultores.

Atualmente a literatura apresenta um vasto estudo sobre as formulações de geleias mistas, dentre as quais a fruta mais utilizada é a acerola, por possuir características sensoriais

agradáveis ao paladar. Segundo Zotarelli, Zanata e Clemente (2008) as geleias mistas harmonizam consideráveis características sensoriais, que podem agradar ao consumidor. Isso acontece pela junção de um conjunto de propriedades organolépticas de duas ou mais frutas.

Desta forma, como o maracujá e a acerola apresentam características nutricionais e sensoriais de ótima aceitação pelo consumidor, o presente trabalho possui o objetivo de elaborar uma geleia mista a partir do suco do maracujá (com aproveitamento da casca) e suco da acerola, bem como analisar suas características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Desenvolver e caracterizar uma geleia mista de maracujá e acerola, com aproveitamento do albedo do maracujá como agente geleificante.

2.2 Objetivos Específicos

- Utilizar o suco do maracujá e acerola para a produção de duas formulações de geleia mista, aproveitando o albedo do maracujá como agente geleificante;
- Avaliar os parâmetros físico-químico de qualidade da geleia (sólidos solúveis, pH, acidez titulável e vitamina C);
- Avaliar a qualidade microbiológica das formulações através das análises de Coliformes Totais e Termotolerantes, Bolores e Leveduras;
- Comparar as duas formulações de geleia com relação à aceitação sensorial.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Características e Propriedades do Maracujá

O maracujazeiro tem sua origem na América Tropical, sendo mais de 150 espécies de *Passifloraceas* utilizadas para consumo humano. Entre as espécies mais cultivadas no Brasil e no mundo está o maracujá amarelo (*Passiflora edulis* flavicarpa), o qual é responsável por mais de 95% da produção, utilizado principalmente no preparo de sucos (FILHO, LEITE e RAMOS, 2010). O Brasil apresenta produção em torno de 330,8 mil toneladas, com rendimento de 9,9 t/ha. Dos quais 51% encontram-se nos Estados da Bahia, São Paulo e Sergipe e Pernambuco com 46% da área colhida (FERRARI, COLUSSI e AYUB, 2004). Aproximadamente 24.000 ha plantados de maracujá, cerca de 60% da produção destina-se ao mercado interno para o consumo, principalmente na forma *in natura* (FRUTICULTURA, 2014).

O maracujá (*Passiflora* sp) é classificado botanicamente como fruto carnoso, do tipo baga, que apresenta sementes com arilo carnoso. Apresenta altos teores de vitamina C, cálcio, fósforo, e sais minerais como pode ser observado no (Quadro 1) (FERRARI, COLUSSI e AYUB, 2004).

Quadro 1- Composição Centesimal do Fruto do Maracujá

Composição	Fruto inteiro 18g
Carboidratos	4,21g
Proteína	0,4g
Gorduras totais	0,13g
Fibra alimentar	1,9g
Monossacarídeos	2,02g
Cálcio	2 mg
Ferro	0,29mg
Magnésio	5 mg
Fósforo	12 mg
Potássio	63 mg
Vitamina C	5,4 mg
Niacina	0,27 mg

Fonte: UNIFESP, 2014.

NOTA: valores nutricionais do fruto do maracujá amarelo

O maracujá amarelo tem frutos com formato arredondado, ovalado ou ovoide, com peso variando de 52,5g a 153,4g, diâmetro de 4,9cm a 7,8cm e comprimento de 5,4cm a 10,4cm conforme a figura 1 (OLIVEIRA, 2009).

Figura 1 – Maracujá amarelo (*Passiflora edulis*)



Fonte: da Autora, 2014.

NOTA: Maracujás sanitizados

O maracujá é composto por flavedo ou epicarpo, parte colorida; e albedo ou mesocarpo, parte branca parte rica em pectina, composto utilizado na elaboração de vários produtos industriais. Ele é utilizado na elaboração de vários produtos existentes no mercado, devido a sua quantidade de sementes e cascas, as quais representam mais da metade do peso total do fruto (Quadro 2).

Quadro 2 – Composição do maracujá

Maracujá	Componente (%)
Casca	50,3
Suco	23,2
Sementes	26,2

Fonte: Ferrari, Colussi e Ayubí (2004).

NOTA: Partes de rendimento do maracujá, quanto suas partes de constituição.

Atualmente muitas propriedades funcionais da casca do maracujá têm sido estudadas nos últimos anos, principalmente o seu teor de fibras presente. A casca representa 52% da composição mássica da fruta, resíduo que não pode ser desprezado uma vez que é um material rico em fibras solúveis e minerais (CORDOVA et al., 2005).

O albedo é rico em pectina e niacina (vitamina B3), ferro, cálcio e fósforo. A niacina colabora com o crescimento e na produção de hormônios. Por causa de suas características, a utilização do albedo do maracujá torna-se uma alternativa viável, e aumenta o valor comercial do fruto e o valor nutricional do produto (GOMES, 2004).

Segundo Manica (1981), a pectina do maracujá é constituída de ácido galacturônico, grupo metoxila, tem propriedades geleificantes e pode ser comparada à pectina dos citros, sendo utilizada como ingrediente na formulação de geleias e sobremesas.

Embora haja todo o conhecimento sobre a composição da casca deste fruto, atualmente cerca de 90% das cascas e sementes de maracujá provenientes das indústrias de sucos e polpas são descartados (PINHEIRO, 2007).

Atualmente existem estudos do reaproveitamento da casca do maracujá para a obtenção da pectina do albedo do maracujá, tanto em forma natural como em forma triturada para elaboração de geleias, onde as mesmas possuem boa aceitação sensorial.

3.2 Características e Propriedades da Acerola

A acerola (*Malpighia emarginata*) é uma planta originária das Antilhas, Norte da América do Sul e América Central, espécie vegetal de excelente fonte de vitamina C, além de ser razoável em pró-vitamina A (ARAÚJO et al, 2009).

Figura 2 – Fruto acerola (*Malpighia punicifolia* Linn)



Fonte: da Autora, 2014.

NOTA: Formato dos frutos da acerola, em estado de maturação adequado.

A forma dos frutos da aceroleira observado na (Figura 2) é bastante variável, podendo ser arredondados, ovalados ou mesmo cônicos. Quando imaturo a cor do fruto geralmente é

verde, porém às vezes variam entre tonalidades alvacentas ou verde-arroxeadas. Já na sua forma madura apresenta variação de cor como vermelha, roxa e amarela. A depender das condições de cultivo e potencial genético, eles podem apresentar peso variando de 3 a 16 gramas. Os frutos possuem tamanho pequeno.

Os frutos são drupas tricarpeladas, com epicarpo fino, mesocarpo carnoso e suculento, podem ser constituídos de três caroços triangulares, alongados, a superfície do fruto pode ser lisa ou apresentar, entre os carpelos, sulcos rasos ou profundos, dependendo de sua forma de cultura pode apresentar formatos diferenciados, através do clima, solo, irrigação e tempos de colheita (RITZINGER e RINTZINGER, 2011).

Devido ao elevado teor de ácido ascórbico, a acerola possui boa aceitação no mercado; assim como suas características nutricionais, agregadas ao sabor e a textura, que agrada ao paladar do consumidor. Possui destaque por conter carotenóides e fotoquímicos, como as antocianinas, as propriedades nutricionais da acerola podem ser vistas no (Quadro 3) (CAETANO, DAIUTO e VIEITES, 2012).

Quadro 3- Composição Centesimal do fruto da acerola

Composição	Fruto inteiro 4,80g
Carboidratos	0,37g
Proteína	0,02g
Cálcio	1mg
Ferro	0,01mg
Fósforo	1mg
Potássio	7mg
Vitamina C	80,5mg
Tiamina	0,001mg
Niacina	0,019mg

Fonte: UNIFESP, 2014.
NOTA: Valor nutricional da acerola

Embora ela tenha grande possibilidade de produção no Brasil, representa um problema na fase de comercialização dos frutos, pela sua grande sensibilidade depois de maduros, se deteriorando em poucos dias (FILHO, LEITE e RAMOS, 2010). Por isso, é necessária a aplicação de uma tecnologia com o objetivo de aumentar sua conservação. Ela pode ser

consumida tanto na sua forma natural, como depois de processada, sendo na forma de geleia, suco, néctares, sorvete, doce em calda ou pasta, entre outros.

3.3 Características da Geleia

Segundo a Resolução CNNPA n° 12, de 1978, Geleia de fruta é o produto obtido pela cocção, de frutas, inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas, com açúcar e água e concentrado até consistência gelatinosa, cuja glicose ou açúcar invertido conferem brilho ao produto, sendo, tolerada a adição de acidulantes e de pectina para compensar qualquer deficiência no conteúdo natural de pectina ou de acidez da fruta.

Conforme a Resolução CNNPA n° 12 de 1978, as geleias devem possuir um aspecto de bases gelatinosas, de consistência tal, que quando extraídas de seus recipientes sejam capazes de se manterem no estado semissólido. As geleias transparentes que não contiverem em sua massa pedaços de frutas devem apresentar elasticidade ao toque, retornando à sua forma primitiva após ligeira pressão.

Segundo ABIA (2001) as geleias são classificadas como simples ou mistas. Simples, quando preparadas com uma espécie de fruta ou mistas, onde são preparadas com mais de uma espécie de fruta. Mas também conforme a Resolução n° 12, 1978 podem ser classificadas como comum, quando preparadas numa proporção de 40 partes de frutas frescas, para 60 partes de açúcar, e extra quando preparadas numa proporção de 50 partes de frutas, para 50 partes de açúcar.

O gel se forma apenas em pH ao redor de 3. Além de pH 3,4 não ocorre geleificação. A concentração ótima de açúcar está ao redor de 67,5%, porém é possível fazer geleia com alto teor de pectina e ácido com menos de 60% de açúcar. A quantidade de pectina depende do tipo da pectina. (TORREZAN, 1998).

Para a elaboração de geleias é essencial quantidade mínima de pectina e ácido, ou seja, todas as frutas que possuem esses requisitos podem ser usadas para sua produção. A geleia de boa qualidade destaca-se, dentre outros alimentos, por uma vida de prateleira com poucas alterações sensoriais ou microbiológicas, tem uma boa espalhabilidade e não é extremamente rígida. Seu sabor e aroma devem ser conservados como o da própria fruta e não deve ser açucarado (LOPES, 2007).

3.3.1 Formação do Gel

Durante a fabricação da geleia, para que se forme o gel são necessárias condições, tais como: tipo de pectina da fruta, teor de íon-hidrogênio (pH) e a quantidade de açúcar. A

geleificação é a precipitação da pectina pela adição do açúcar que altera o equilíbrio (LOPES, 2007).

As moléculas de pectina e ácidos pécticos estão unidas por ligações de hidrogênio com os grupos hidroxila das cadeias polimetilgalacturônicas com a adição de açúcar que altera o equilíbrio do meio. Quando se reduzem as cargas e a hidratação, os filamentos de pectina tendem a precipitar, ocorrendo a aproximação e entrelaçamento, formando uma rede tri-dimensional amorfa, sólida, que retém entre suas malhas a fase líquida (BARRERA et al, 2002).

A concentração de açúcar e acidez influencia diretamente na firmeza da estrutura da geleia. Quando mantida em soluções concentradas de açúcar existe menos água para a formação de gel, isso torna a estrutura mais rígida. Já em meios muito ácidos o gel fica endurecido, devido à desidratação em excesso, decomposição ou hidrólise da pectina, tendendo a perder água. Esse endurecimento provoca a perda das características organolépticas da geleia. (LOPES, 2007)

Segundo a Revista Food Ingredients Brasil (2013) geleificante são substâncias que dão textura aos gêneros alimentícios através da formação de um gel. Os gelificantes mais conhecidos são a pectina, a carragena e a gelatina.

3.3.1.1 Substâncias Pécticas

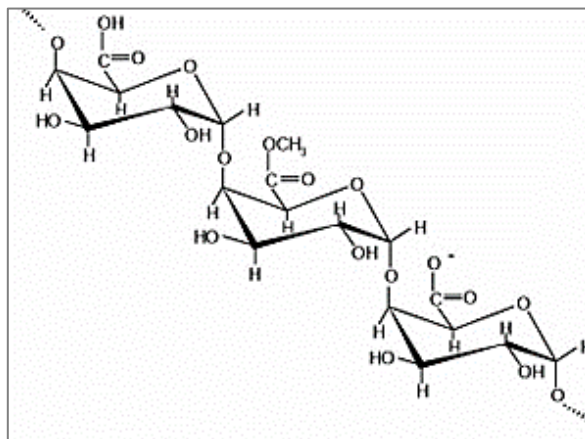
Segundo Chitarra e Chitarra (2005), quando os frutos apresentam-se ainda verdes, possui a protopectina um dos componentes da parede celular, mas quando os mesmos estão amadurecendo a protopectina sofre atividade enzimática, se transformando em ácido péctico e ácido pectínico que é a pectina, com isso a rigidez da parede celular diminui e o fruto apresenta aspecto mole.

Conforme Penna (2002) as pectinas são polissacarídeos estruturais encontrados na parede celular das camadas dos frutos das plantas terrestres, sendo obtidas principalmente nas cascas dos cítricos e de maçãs. Nos frutos cítricos, a pectina se encontra na casca do maracujá, na casca da laranja entre outros. Antigamente no processamento de sucos, polpa, néctares de maracujá, a casca era considerada um resíduo, após a realização de vários estudos com a casca do maracujá, demonstrou que a casca é rica em pectina, atualmente um subproduto altamente utilizado para a elaboração de novos produtos.

A pectina é possui unidades repetidas de ácido D-galacturônico ligados covalentemente por ligações α (1,4), esta cadeia pode ser interrompida por unidades de L-ramnose através de ligações α (1,2), às quais estão ligadas por cadeias laterais, formadas por

açúcares neutros, principalmente unidades de galactose e arabinose (LEVIGNE, RALET e THIBAUT, 2002).

Figura 3 – Estrutura química da cadeia de pectina



Fonte: Brandão e Andrade (1999)

A pectina é um coloide, possuindo um caráter hidrofílico, devido a presença de grupos polares, tem capacidade de reter uma grande quantidade de água, produzindo uma solução viscosa (COELHO, 2008). Devido a essa propriedade é considerada um geleificante, utilizada em doces, geleias de frutas, produtos de confeitaria, sucos de frutas, iogurtes, e outros produtos industriais. A propriedade mais conhecida das pectinas é a capacidade de formar gel na presença, açúcares e ácidos. A geleificação ocorre devido à desidratação parcial da molécula de pectina a um grau intermediário entre a solução e a precipitação (MAY, 1990).

Segundo Coelho (2008) as pectinas BTM formam géis em uma faixa mais ampla de sólidos solúveis e de pH do que as pectinas ATM, sem necessitar da presença de açúcares. Portanto podem ser utilizadas no processamento de produtos dietéticos, onde não se utiliza sacarose. Sendo utilizadas na elaboração de geleia, sobremesas de leite, pudins, sopas gelatinosas, sucos de frutas, molhos, e revestimentos para certos produtos de carne e confeitos.

As pectinas ATM, tem maior importância e são muito usadas como agentes geleificantes para a elaboração de geleias, marmeladas, estabilizantes de bebidas, sorvetes e produtos de confeitaria. Esta utilização se deve a sua funcionalidade, tais como, solubilidade, geleificação, formação de filme e propriedades reológicas, favorecendo também a agregação em soluções concentradas. As pectinas de alta metoxilação (ATM) são solúveis em água e capazes de formar gel com açúcar e ácido em condições adequadas, sendo indicadas na preparação de geleias (BRANDÃO e ANDRADE, 1999).

3.3.1.2 Açúcar nas Geleias

O açúcar, também conhecido como sacarose, é obtido a partir da cana de açúcar, podendo ser extraído de raízes como beterraba. É um dissacarídeo formado pela união de duas moléculas estruturais de monossacarídeos, glicose ou frutose, unidas por ligações glicosídicas.

O açúcar é um dos componentes do processamento das geleias, funciona como um conservante, pois quando é adicionado em alta concentração atua como inibidor do crescimento de micro-organismos. A adição deste ingrediente (sacarose), que com o aquecimento se desdobra, se transformando em (açúcar invertido) melhora a aparência dando brilho, translucidez e sabor à geleia, sendo este o mais indicado ao processamento. Quando sua quantidade é misturada com uma proporção de ácido e pectina, esses ingredientes determinam a formação do gel.

No processamento da geleia adiciona-se açúcar invertido (sacarose), tendo como objetivo diminuir ou impedir a cristalização. Segundo Lopes (2007) o açúcar invertido pode atingir uma concentração de sólidos acima de 68,8% sem que ocorra cristalização. Sendo obrigado possuir uma concentração de 35 a 40% do açúcar na geleia esteja sob esta forma, sendo 25% do peso total da geleia, ou seja, a quantidade de sacarose deve estar sempre em maior quantidade. Entretanto se a sacarose estiver em grande concentração, aumentará a concentração de glicose, formando cristais ou se granulando, a depender dos seguintes fatores:

- Concentração dos íons hidrogênio na mistura;
- Temperatura de cocção;
- Tempo de cocção.

3.3.1.3 Ácidos

Os ácidos ou acidulantes são substâncias que podem ser utilizados em processamento de alimentos, eles proporcionam sabor ácido ao produto. Esses ácidos utilizados no processamento de alimentos podem ser encontrados naturalmente em frutas, vegetais e, ainda podem ser obtidos a partir do processo de fermentação ou síntese de microrganismos.

Nas frutas, os ácidos fornecem a acidez indispensável para a formação do gel. A acidez nas frutas é variável e depende do tipo e da quantidade de ácido presente e da presença de tampões. Os sucos podem ser classificados em ricos e pobres em acidez.

Segundo Lopes (2007) nas geleias, a acidez total média fica entre 0,5 a 0,8%, acima de 1% ocorre a sinérese, que é a perda de água na geleia, e abaixo de 0,3% não há formação de gel.

4.4 Processamento de Geleia

O processamento de geleia segue uma metodologia simples, onde exige poucos equipamentos e traz, ainda, vantagem de possibilitar à indústria o aproveitamento de frutas impróprias para compota, com isso à elaboração de um produto de melhor qualidade e mais sofisticado que os doces em massa (LOPES, 2007).

As frutas podem ser obtidas tanto a partir da fruta *in natura* como de polpas de fruta ou frutas pré-processadas, congeladas ou preservadas quimicamente” (TORREZAN, 1998). Ou aquelas que não são atrativas para a comercialização, em seu estágio de maturação avançado, com isso evitando o desperdício das mesmas.

Segundo Maciel et al (2009) a transformação das frutas em produtos industriais permitem a sua preservação por período prolongado, permitindo a comercialização à longas distancias, no entanto, espera-se que as propriedades organolépticas e propriedades nutricionais sejam mantidas ao máximo, fazendo com o que o consumidor tenha um vínculo afetivo pelo produto.

4.4.1 Recepção das Frutas

Para o processamento da geleia, as frutas devem estar em estádios de maturação adequado, com um teor de sólidos solúveis aceitável ao processamento. Depois devem ser selecionadas manualmente em mesas de seleção ou mesmo esteiras, quando a fábrica possui equipamentos. Em processos artesanais não é necessário o emprego de equipamentos.

Quando as frutas se apresentam em estágio de maturação adequado influenciam no sabor, cor e aroma e são ricas em açúcar e pectina. Segundo Torrezan (1998) as frutas ligeiramente verdes tem maior teor de pectina, porque ainda não sofreu reação enzimática que desdobram as cadeias, conforme ocorre o amadurecimento da fruta a pectina por ação enzimática decompõe-se em ácido péctico, não formando o gel.

4.4.2 Lavagem/ Sanitização

A lavagem das frutas pode ser realizada pelo método de imersão, agitação em água ou aspersão. Sendo que o método de imersão é mais viável e simples, onde as frutas são depositadas em tanques de aço inox, ou outros materiais. O método mais eficiente é o que combina imersão e aspersão executado em equipamentos adequados que permitem o

reaproveitamento de água, assim diminuindo também o desperdício de água nas pequenas e grandes industriais.

A sanitização reduzir a carga microbiana que os frutos trazem durante a colheita, transporte e comercialização (CARVALHO, 2010). Com isso se caracteriza uma geleia de qualidade, devido a decorrente qualidade da matéria prima. Quando as frutas são lavadas pelo método de imersão, devem ser imersas em água clorada, por 15 a 20 minutos, na proporção de 10 ppm de hipoclorito de sódio para as frutas mais verdes mais maduras e 6 ppm para as mais verdes (TORREZAN, 1998). Vale salientar que esta proporção pode ser alterada, devido ao volume de fruta processada.

4.4.3 Descascamento/ Despolpamento/ Extração do Suco

O descascamento pode ser realizado manualmente ou mecanicamente, isso varia com o suporte da empresa, e do tipo da fruta. As frutas pequenas e com epicarpo fino são trituradas, obtendo o suco da fruta; as frutas maiores são descascadas com o auxílio de facas de aço inox, mas quando descascadas manualmente, deve-se ter cuidado com o rendimento do fruto na produção da geleia.

Quando as frutas são descascadas automaticamente, a uniformidade é proporcional ao seu rendimento, mas dependendo do formato da fruta e do tamanho, antes do descascamento elas podem sofrer um tratamento físico ou químico com a finalidade de abrandar a casca e facilitar o descasque. Em seguida, as frutas seguem para o despolpamento que tem por finalidade separar a polpa do material fibroso, casca, semente e caroços (LOPES, 2007). Para frutas que apresentam problemas de escurecimento enzimático, deve-se proceder à trituração em presença de um composto antioxidante, como é o caso do ácido ascórbico, aplicado em solução diretamente sobre o produto.

4.4.4 Formulação

Durante a cocção da geleia o açúcar (sacarose), sofre hidrólise, sendo transformada em glicose e frutose em meio ácido. Quando a geleia atinge uma concentração acima de 65% de sólidos solúveis totais, é necessário substituir parte da sacarose para evitar a cristalização (TORREZAN, 1998).

Segundo Lopes (2007) deve-se observar a determinação exata da quantidade de açúcar, adicionada ao processo da geleia, pois é ela que assegura o teor de sólidos solúveis necessário à formação do gel, a concentração pode variar de 65% a 68%, mas isso estar de acordo com a legislação de cada país.

Quando se utiliza pectina, deve-se dissolver uma parte da pectina em cinco partes do açúcar, agitando constantemente em água ou no próprio suco da fruta em temperatura de 60 °C a 71 °C. A pectina pode variar de 0,5% a 2,0% (FILHO e JACKIX, 1988).

Segundo Torrezan (1998), a pectina para ser adicionada à geleias devem possuir as características: graduação, grau de esterificação e intervalo ótimo de pH para a sua atuação. Quanto a temperatura e velocidade de geleificação, a pectina ATM é classificada comercialmente em três grupos, são eles:

- a) Pectina de geleificação lenta: grau de esterificação 60-65%; temperatura de formação do gel 45-60 °C.
- b) Pectina de geleificação média: grau de esterificação 66-70%, temperatura de formação do gel 55-75 °C.
- c) Pectina de geleificação rápida: grau de esterificação 70-76%, temperatura de formação do gel 75-85 °C.

A pectina, é uma hemicelulose que constitui a parede celular dos vegetais, dentre eles o maracujá, é conhecida por possuir inúmeras propriedades, que permitem seu uso como agente geleificante, espessante e estabilizante (KLIEMANN, 2006). Portanto na produção geleia de maracujá com albedo e acerola, não necessita da adição de pectina.

Conforme Lubiana (2002) em meio ácido e sujeita ao calor, a pectina sofre hidrólise, perdendo totalmente o poder geleificante. Portanto na elaboração de geleias, deve-se se acrescentar a quantidade de ácido ideal até ajustar o pH para 3,2, nas frutas ácidas necessitam de pouca ou nenhuma adição de ácido (LOPES, 2007).

De acordo com Aditivos e Ingredientes (2011) o ácido cítrico ou ácido 2-hidroxi-1,2,3-propanotricarboxílico, caracteriza por ser um ácido fraco e são encontrados nas frutas cítricas. Muito aplicado na indústria de alimentos por possuir funções de agente tamponante, redução de pH, controle de crescimento microbiano, aromatizante.

4.4.5 Concentração

A concentração é uma das etapas mais importantes no processamento da geleia, pois ela determina a dissolução dos componentes e formação do gel e, coagulação de certos compostos orgânicos, destruição de leveduras, esporos de fungos e enzimas (JACKIX, 1998).

Nessa etapa se promove a união da pectina com ácido para formar o gel. A duração da cocção depende principalmente da temperatura, temperaturas baixas a concentração da geleia é mais demorada, devido à baixa evaporação da água, com isso se tem um maior custo com energia durante o processamento. Deve-se manter uma agitação lenta até atingir o °Brix ideal,

após de atingir o nível de sólidos solúveis adequados, aumenta agitação a fim de evitar a cristalização da geleia.

Quando o açúcar é submetido há longos períodos de cocção pode causar sua caramelização, e isso leva ao escurecimento do produto, a excessiva inversão da sacarose, perda de aromas, gel muito duro, degradação da pectina e gastos excessivos de tempo e energia (GODOY, 2010).

Durante a produção da geleia, é necessário medir o teor de sólidos solúveis presente durante a cocção, essas medidas podem ser feitas utilizando refratômetros manuais ou automáticos, faz-se necessário a medida para se alcançar a consistência ideal da geleia. Conforme Lubiana (2002) o grau °Brix é a quantidade em gramas do açúcar existente em 100mL de água a 2 °C. A escala varia de zero a cem e deve ser lida corretamente, usando-se uma amostra de geleia representativa, sempre a temperatura de 20 °C.

4.4.6 Determinação do Ponto Final

No processamento de geleia de frutas, para se determinar o ponto final do produto, são utilizados três métodos: índice de refração, determinação da temperatura de ebulição e pelo teste da colher.

O índice de refração indica o teor de sólidos solúveis apresenta na geleia e pode ser medido em refratômetros. A determinação é feita tomando-se uma pequena amostra da geleia, resfriando-a até 20 °C e espalhando-a no prisma do aparelho, fazendo-se a leitura diretamente na escala em graus °Brix (SEBRAE).

Determinação da temperatura de ebulição, é utilizado em conjunto com o teste da colher, é a determinação da temperatura de ebulição da mistura com auxílio de um termômetro graduado até 110 °C. A medida que uma solução concentra a sua temperatura de ebulição aumenta, com isso estabelece-se uma relação entre esses dois parâmetros (SEBRAE).

Outro método utilizado é o teste da colher, que procede da seguinte forma: retira-se uma pequena porção da geleia ainda na etapa de concentração, deposita esta porção na colher; se possuir característica elástica a geleia não está no ponto ideal. Se a geleia permanecer na colher como semissólido sem escorrer ela se encontra no ponto ideal.

4.7.7 Enchimento/Envasamento/ Rotulagem

Os recipientes para acondicionar as geleias apresentam diversas formas e tamanhos, o material mais utilizado é o vidro. Antes do enchimento, é necessária a realização da lavagem

dos frascos de vidro com solução de detergente a quente e logo após enxaguar com água quente, pois torna a limpeza mais fácil e evita o choque térmico (TORREZAN, 1998).

Os vidros de geleia que são fechados à temperatura igual ou superior a 85°C não necessitam ser esterilizados, pois a própria geleia quente esteriliza a embalagem e suas tampas. “As geleias completamente resfriadas e secas são levadas para mesas com o auxílio de carrinhos, onde resíduos de geleia são removidos do exterior das embalagens, rotuladas e acondicionadas em caixas próprias para transporte” (LOPES, 2007, p. 26).

5 METODOLOGIA

Esta monografia foi realizada após a revisão de vários artigos sobre elaboração de geleias mistas de frutas tropicais, regionais e sazonais, sendo as práticas realizadas nos laboratórios de Processamento de Alimentos, Análises Físico-Químico e de Microbiologia de Alimentos, do Departamento de Tecnologia de Alimentos, do Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional – CTDR, da Universidade Federal da Paraíba-UFPB.

5.1 Matéria Prima/Material

Para a elaboração das geleias mistas, foram utilizados 6kg de maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa*) e 2kg de acerola (*Malpighia puniceifolia* Linn) em estado de maturação adequado ao processamento, adquiridos na feira de Oitizeiro, localizada na Avenida Cruz das Almas, em João Pessoa-PB. O demais ingrediente (açúcar) utilizado foi adquirido no comércio local.

Antes de iniciar o processamento das geleias mistas de maracujá com acerola, primeiramente realizou-se a lavagem dos potes de vidros juntamente com as tampas com detergente neutro, e em seguida levados para a esterilização em água quente por aproximadamente 15 a 20 minutos em uma temperatura de 100 °C para a eliminação de microrganismos, que afetam a qualidade final do produto, e levados para secarem em bancada a temperatura ambiente. Como mostra a Figura 4.

Figura 4- Procedimento de lavagem dos potes da geleia



Fonte: da Autora, 2014.

NOTA: Embalagens de vidros sendo esterilizados e levados para a secagem.

Os frutos foram lavados em água corrente e com detergente neutro e posteriormente higienizados com solução sanitizante de hipoclorito de sódio nas seguintes proporções: acerolas com 4L de água /20ppm e maracujás com 10L água/50ppm. Em seguida realizou-se a

retirada dos pecíolos dos maracujás, descasque com o auxílio de facas de aço inoxidáveis, corte em metades para a retirada da polpa e a separação do albedo e do flavedo, pois o flavedo contém hispiridina composto que proporciona um amargor aos produtos elaborados com a casca, conforme ilustrado na Figura 5.

Figura 5- Preparação dos maracujás para o aproveitamento do albedo



Fonte: da Autora, 2014.

NOTA: (A)- Maracujás após sanitização; (B) Maracujás descascados; (C) Albedos cortados para posterior cozimento; (D) Albedo triturado após cozimento.

Os albedos dos maracujás foram pesados, posteriormente foram cortados em fatias e lavados para o cozimento á temperatura de aproximadamente 90°C, por 20 a 30 minutos (RESOSEMITO et al, 2012). Em seguida foram levados para um liquidificador e triturados até se obter o extrato líquido pectinoso que foi utilizado como ingrediente na elaboração da geleia, para a formação do gel e proporcionar a consistência adequada as geleias elaboradas (figura 6).

O maracujá e a acerola foram triturados separadamente em liquidificador doméstico com 250 mL de água, e o material obtido foi filtrado para a obtenção do suco concentrado da fruta. Depois foram medidos o °Brix e o pH de cada suco. Após obter os valores de pH se observou não haver necessidade de adicionar ácido cítrico, pois o pH dos sucos encontravam-

se adequados para a formação do gel. Foram elaboradas duas formulações de geleia mista de maracujá e acerola, conforme a Tabela 1.

Tabela 1 – Formulações das geleias mistas de maracujá e acerola

Ingredientes	Formulação A	Formulação B
Suco integral de maracujá	700 mL	300 mL
Suco integral de acerola	300 mL	700 mL
Açúcar	1000 g	1000 g
Extrato pectinoso	500 g	500 g

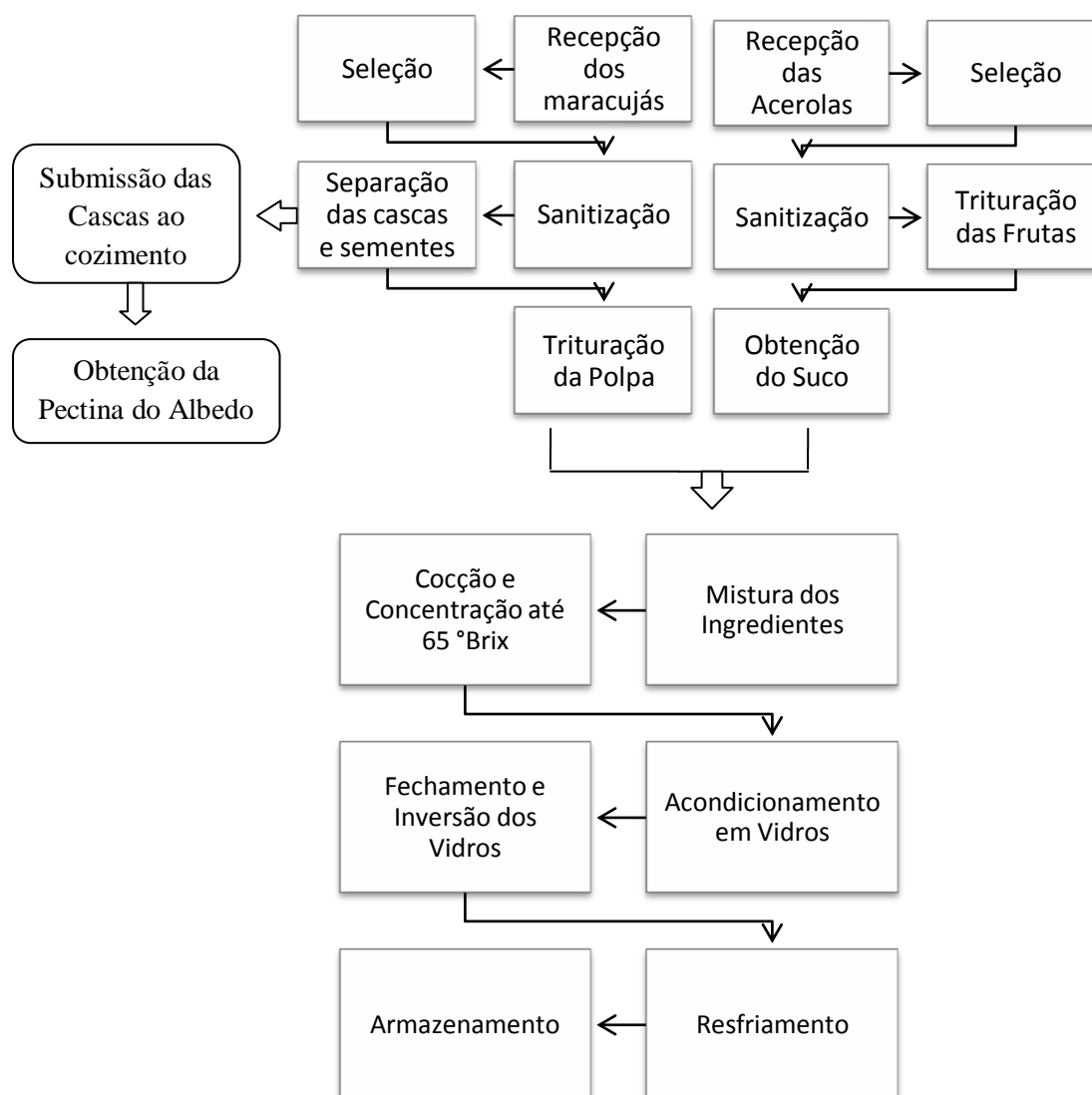
Fonte: Zotarelli, Zanatta, Clemente, 2008. Adaptado.

Primeiramente, o extrato líquido pectinoso obtido a partir do albedo do maracujá foi colocado no recipiente de cocção. Em seguida, foi adicionado 400g de açúcar, agitando-se suavemente até completar a dissolução. Após atingir 10 minutos, adicionou-se o restante do açúcar continuando a agitação. Enquanto isso, o suco concentrado misto conforme as proporções que constam na Tabela 3, foram aquecidos na temperatura de 90 °C a 100 °C e adicionados ao recipiente de cocção. O °Brix foi medido a cada 20 minutos para detectar a concentração de sólidos solúveis presente nas duas formulações das geleias. O mesmo procedimento foi utilizado para a elaboração das duas formulações.

Após o cozimento, interrompeu-se a agitação, e foi realizado o teste da colher para observar se a geleia possuía a consistência adequada. Após chegar na concentração correta, estando a geleia ainda quente, foram acondicionadas rapidamente nos potes de vidro previamente esterilizados e levados para a pesagem.

O fluxograma de produção das geleias mistas de maracujá com acerola pode ser observado na Figura 6. As geleias depois de acondicionadas foram armazenadas sob refrigeração com temperatura média de 5°C até o momento das análises.

Figura 6– Processamento de geleia mista de maracujá e acerola



Fonte: Zotarelli, Zanatta, Clemente, 2008. Adaptado.

5.2 Análises Físico-Químicas

As formulações foram avaliadas quanto à determinação de sólidos solúveis totais (°Brix) utilizando um refratômetro de Abbé, pH pelo método do pHmetro, acidez total titulável (ATT) através do método de hidróxido de sódio e fenolftaleína, vitamina C pelo método de Tillmans, usado em amostras com baixo teor de vitamina C segundo o Instituto Adolfo Lutz (1985), e relação Brix/acidez total através do método que se baseia no cálculo da relação Brix por acidez expressa em ácido orgânico (BRASIL, 1986), as análises foram realizadas em triplicata.

5.3 Análises Microbiológicas

As análises microbiológicas para a avaliação higiênico-sanitária da geleia consistiram da determinação do teor de coliformes totais e termotolerantes no período de 24 a 48 h em 35 °C de acordo com Silva et al, (2000) e de bolores e leveduras, as quais foram realizadas de acordo com a metodologia descrita por Silva, Junqueira e Silveira (2001). Os resultados foram comparados com os limites estabelecidos pela Resolução RDC nº. 12/2001 da ANVISA/MS.

5.4 Análise Sensorial

A avaliação sensorial foi realizada com 50 julgadores não treinados de ambos os sexos, com idades entre 16 a 40 anos, entre docentes e discentes da UFPB.

As amostras de geleia foram servidas em copos descartáveis, codificados com números de três dígitos aleatórios, apresentadas de forma balanceada. Estas foram servidas com acompanhamento de biscoitos tipo água e sal e um copo de 100 mL de água para limpeza do palato entre a avaliação das amostras.

As duas amostras de geleia foram avaliadas quanto ao teste aceitação dos atributos sabor, doçura e consistência. Para isto os julgadores utilizaram uma ficha que consta no (Anexo A), na qual apresenta-se uma escala hedônica estruturada de nove pontos, abrangendo de “desgostei muitíssimo” a “gostei muitíssimo”. De acordo com Brandão et al (2003); Zotarelli et al (2008); Meilgaard (2007); Stone e Sidel (1993).

Também foi calculado o índice de aceitabilidade (IA), utilizando-se a seguinte formula:

$$IA = \frac{A \times 100}{B}$$

Onde: A= média obtida para o produto

B= nota máxima dada ao produto

5.5 Análise estatística

Os resultados das análises físico-químicas e sensoriais foram comparados pelo Teste T-Student (5% de probabilidade) usando o programa SPSS for Windows, versão 14.0.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Matéria-Prima/Material

Após a seleção e retirada dos frutos inadequados para elaboração das geleias, obteve-se os seguintes rendimentos como consta na Tabela 2.

Tabela 2 – Rendimento quanto a fruta e o suco concentrado				
	Peso do fruto	Rendimento do suco	pH do suco	°Brix dos sucos concentrados
Maracujá	5,390kg	1,7L	2,95	°11,4
Acerola	1,870kg	1,6L	3,1	°5,67

NOTA: Sucos antes do processamento

Albuquerque (1997) afirma que valor de pH abaixo de 3,5 encontra-se na faixa ideal para a formação do gel, portanto não houve necessidade de adição de ácido cítrico na elaboração das duas formulações de geleias mistas.

Quanto ao albedo do maracujá após o cozimento demonstrou os seguintes resultados conforme a Tabela. Após o cozimento foi observado um rendimento, isto é devido a pectina ser uma fibra com boa capacidade de retenção de água. Ao atributo consistência foi observado que apenas o albedo do maracujá, proporcionou uma consistência adequada ao produto elaborado, isso é devido a sua propriedade de geleificante, espessante e estabilizante. Portanto na produção de geleia de maracujá com albedo da casca do maracujá e acerola, não necessita da adição de pectina.

Tabela 3- Rendimento do albedo		
	Peso antes da cocção	Peso após cocção
Albedo	2,455kg	3,415kg

NOTA: Rendimento do albedo antes e depois da cocção

Quanto ao aspecto cor, a formulação A, com maior proporção de suco concentrado de maracujá, apresentou uma coloração alaranjada (Figura 7). Isto pode estar relacionado com as quantidades de carotenoides presente na polpa da fruta. A formulação (B) com maior proporção de suco concentrado de acerola obteve uma coloração avermelhada, isso é devido a quantidade de antocianinas presente na polpa da fruta. Entretanto após a elaboração da geleia mista de maracujá com acerola, com as polpas de ambas as frutas foram observadas modificações quanto a cor de ambas as formulações.

Maciel et al (2009) observaram que após o processamento da geleia em comparação com a polpa de manga houve uma modificação da cor devido aos carotenoides. Mota (2006) em seu trabalho de caracterização física e química de geleia de amora preta, após o processamento da geleia observou que houve uma modificação no teor de antocianinas, quando comparado à matéria-prima. Segundo Salgado et al (2009) apud Bobbio e Bobbio (2003), isso se deve a degradação dos pigmentos pelo aquecimento do processo.

Figura 7 - Coloração das polpas e das geleias mistas de maracujá e acerola



Fonte: da Autora, 2014.

NOTA: (A) polpa de maracujá. (A)1 caldo com 70% de suco de maracujá com 30% de suco de acerola após cozimento. (B) polpa de acerola. (B) 1 caldo com 30% de maracujá com 70% de acerola após cozimento.

6.2 Análises Físico-Químicas

Os resultados das características físico-químicas das formulações de geleias mistas de maracujá e acerola estão expressos na Tabela 4.

Tabela 4 – Resultados (média \pm desvio padrão) das análises físico-químicas das duas formulações de geleias mistas maracujá/acerola, acerola/maracujá

Análises	Formulação (A)	Formulação (B)
pH	2,90 ^a \pm 0,22	5,47 ^b \pm 0,59
°Brix %	68,53 ^a \pm 0,50	69,67 ^a \pm 0,58
°Brix/ATT	37,91 ^a \pm 0,64	64,47 ^b \pm 0,13
ATT (mg de ácido cítrico %)	1,81 ^a \pm 0,02	1,08 ^b \pm 0,01
Vitamina C (mg/100g),	34,62 ^a \pm 3,94	31,63 ^a \pm 9,83

NOTA: Valores expressos média \pm desvio padrão, formulação A (70% de suco de maracujá e 30% de suco de acerola). Formulação B (70% de suco de acerola e 30% de suco de maracujá). Letras diferentes, nas mesmas linhas, são significativamente diferentes à 5% de probabilidade, pelo Teste T-Student..

Observou-se através dos resultados que houve diferença significativa entre as duas formulações nos parâmetros pH, acidez (ATT) e relação Brix/ATT. A formulação (A) (2,90) apresentou pH menor, isso pode estar relacionado com a possível degradação de componentes da formulação ou da própria fruta, tendo em vista que o maracujá é uma fruta ácida. O pH da formulação (B) (5,47) não estava de acordo com o recomendado Lago et al (2006), os quais sugerem para geleias um pH máximo de 3,4, pois abaixo ocorre uma tendência à sinérese.

Os resultados de pH no presente trabalho são semelhantes aos valores encontrados por outros autores em geleias de diversas frutas. Como por exemplo, Conceição et al (2012) obteve um pH de 3,54 ao elaborar uma geleia de acerola com goiaba. Resosemito et al (2012) ao elaborar uma geleia de maracujá com pimenta malagueta, obteve um valor de pH de 4,0. Zambiasi, Chim, Bruscatto (2006) avaliaram a composição de geleias light de morango, as quais apresentaram valores de pH 3,51; Silva (2013) em pesquisa sobre o comportamento reológico e caracterização físico química de geleia de umbu, encontrou pH 2,95, resultado semelhante a Formulação (A) do presente trabalho. Neto et al (2012), durante a caracterização físico química de geleia de pitanga roxa, obteve um pH médio de 3,22.

Os teores de sólidos solúveis (°Brix), obtidos foram formulação (A) (68,5), formulação (B) (69,6), o aumento dos sólidos totais nas formulações é devido adição de sólidos na preparação que consequentemente afeta a relação °Brix/ATT. O teor de sólidos solúveis estão de acordo com Soler (1991), ao citar que a concentração de açúcar deve ser em torno de 67, 5°Brix, pois se o ponto final da geleia for acima desse valor ocorrerá à formação de cristais, se for baixo, resultará em uma geleia de consistência fora dos padrões.

Resosemito et al (2012) realizaram pesquisa sobre aproveitamento da casca de maracujá na elaboração de geleia de maracujá com pimenta malagueta e obtiveram 75 °Brix.

Maciel et al (2009) obtiveram uma média de 63,8 °Brix em geleia mista de manga e acerola, valor um pouco abaixo do recomendado, todavia este produto foi bem aceito pelo consumidor. Gomes et al (2013) na elaboração e avaliação físico química de geleia de maracujá com cenoura, encontraram um valor de 65,75 °Brix.

A acidez total titulável (ATT) medida na formulação (A) (1,81) foi maior do que na formulação (B) (1,08), confirmando que o maracujá possui características mais de ácidas que a acerola. Entretanto, esses valores não estão de acordo com a acidez recomendada por Godoy (2010) apud Jackix (1988) o qual afirma que a acidez não deve exceder a 0,8% e que o mínimo indicado é de 0,3%.

Zambiazzi, Chim, Bruscatto (2006), ao analisar a ATT de geleias light de morango, obtiveram o resultado de 0,97%. Leao et al (2012) obtiveram para os valores de ATT em geleia de mamão uma média de 0,74%. A diferença nos valores de acidez entre estes produtos e o elaborado no presente trabalho pode estar relacionada com o grau de maturação da fruta utilizada, visto que foi utilizado maracujá em estágio de maturação “de vez” para a obtenção de pectina do albedo em maior concentração, a qual possui uma acidez maior que a fruta madura.

A relação °Brix/ATT da formulação (B) (64,47) foi significativamente maior que a da formulação (A) (37,91), fenômeno que pode estar relacionado pelo diferente estágio de maturação entre os frutos utilizados, pois os maracujás estavam imaturos, enquanto os frutos da acerola encontravam-se em estado de amadurecimento avançado. A razão °Brix/ATT aumenta consideravelmente com o estágio de maturação dos frutos. Na medida em que os frutos apresentam maior grau de amadurecimento, ocorre à redução da ATT e o aumento dos sólidos solúveis e da relação °Brix/ATT. Mota (2006), em seu trabalho de caracterização física química de geleia de amora preta obteve uma relação de °Brix/ATT de 32,42. Já Gomes et al (2013) em geleia elaborada com maracujá e cenoura, obteve um °Brix/ATT de 40,74.

As formulações (A) (34,62 mg/100g) e (B) (31,63mg/100g) não apresentaram diferença para o teor de vitamina C, apesar da formulação (B) apresentar maiores proporções de suco concentrado da acerola, que é considerada rica em antioxidantes, como a vitamina C (RITZINGER e RITZINGER, 2004).

MACIEL et al (2009) apud FNBNA (2000) recomenda que a ingestão diária de vitamina C para adultos e crianças seja de 100 mg/dia e 50mg/dia, respectivamente. Tendo em vista esta informação, pode-se afirmar que a geleia mista de maracujá e acerola pode ser considerada boa alternativa para o consumo desta vitamina.

Neto et al (2012), ao desenvolverem uma geleia de pitanga roxa, encontraram uma média de 14,39mg/100g de vitamina C. Leao et al (2012), em seu trabalho de formulação de geleia de mamão, obteve uma média de 41,33mg/100g de vitamina C. Gomes et al (2013) obteve um valor de 31,37mg/100g de vitamina C em geleia de maracujá com cenoura. Já Assis et al (2007), em seu artigo de processamento e estabilidade de geleia de caju, obtiveram uma média de 166,2mg/100g, mas observou que esta média foi diminuindo com os dias de armazenamento. Pode-se concluir a partir dos dados, que as geleias não são uma ótima fonte de vitamina C, mas que mesmo com o aquecimento do processamento é possível encontrar pequenas quantidades desta vitamina.

6.3 Análises Microbiológicas

Os resultados das análises microbiológicas estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Resultado das análises microbiológicas das duas formulações de geleia mista de maracujá e acerola.

Amostras	Coliformes totais e termotolerantes (NMP/g)	Bolores e Leveduras (UFC/mL)
Formulação (A)	< 3,0	$1,8 \times 10^3$
Formulação (B)	< 3,0	$3,0 \times 10^3$

NOTA: Formulação (A) 70% maracujá com 30% acerola; Formulação (B) 70% acerola com 30% maracujá.

As formulações (A) e (B) não apresentaram contaminação por coliformes totais e termotolerantes, o que indica boas condições sanitárias na elaboração da geleia. Com relação à contagem de bolores e leveduras, embora a geleia tenha apresentado uma certa contaminação, esta apresentou-se dentro do limite estabelecido pela legislação vigente que é de 10^4 UFC/g, (ANVISA, 2001).

Os resultados encontrados no presente trabalho foram semelhantes à geleia de outras frutas como estudado por Tsuchiya, Souza e Schmidt (2009), em trabalho de caracterização de geleia de tomate; Granada et al. (2005), em seu trabalho com geleias light de abacaxi; e Damiani et al. (2008), na elaboração de geleias de manga. Todos apresentaram nível de contaminação compatível com a Resolução 12/2001 da ANVISA.

6.4 Análise Sensorial

O índice de aceitabilidade (IA) da geleia mista de maracujá com acerola foi superior a 70% para os atributos avaliados.

Tabela 6 – Índice de aceitabilidade das duas formulações de geleia mista de maracujá e acerola

Atributos	Formulação (A)	Formulação (B)
Sabor	76,44%	83,33%
Doçura	73,11%	80,22%
Consistência	81,78%	82,22%

NOTA: Porcentagens da aceitabilidade das formulações de geleias mistas elaboradas

Segundo Dutcosky (2011) para um produto apresentar boa aceitabilidade é necessário que o IA seja igual ou superior a 70%. Desta forma, observa-se que as formulações das geleias mistas de maracujá com acerola elaboradas no presente trabalho apresentaram valores superiores ao recomendado. Amaral et al (2012) encontraram 98% de aceitação para uma geleia de polpa e casca de maracujá, os autores consideram a nota adequada a este tipo de produto. Conceição et al (2012), ao estudarem a aceitação de geleia de acerola com goiaba encontraram índices de aceitabilidade de 100%. Zotarelli, Zanatta e Clemente (2008) durante a elaboração de geleias mistas de goiaba com maracujá, obtiveram índices de aceitabilidade entre 80% a 97% comprovando que suas formulações foram bem aceitas.

Aos valores encontrados em ambos os estudos mostraram que a elaboração de geleia mista de maracujá com acerola, apresentam grande potencial para o mercado visto que apresentaram índices de aceitabilidade satisfatórios.

Christé et al (2004), os quais obtiveram um IA de 84,07% ao desenvolver uma geleia de araçá-boi; Tsuchiya et al (2009) ao elaborar uma geleia de tomate, encontraram um IA superior a 75%; Sales et al (2014) acharam IA de 72,47% no seu trabalho de geleia de pimenta; Silva e Zambiasi (2008) observaram um valor de 76,70% no IA ao elaborar uma geleia ligh de abacaxi com resíduos da agroindústria. Ao comparar geleias de outras frutas, pode ser observado que os índices de aceitabilidade são semelhantes, e que este tipo de produto é bem aceito pelos consumidores.

De acordo com os resultados no teste de aceitação, foi possível observar que não houve diferença estatística significativa entre as notas atribuídas nos atributos sabor e consistência (Tabela 7), entretanto, no atributo doçura a formulação (B) apresentou uma nota maior que a formulação (A), que indicou maior aceitação desta formulação.

Tabela 7– Resultados da aceitação sensorial das duas formulações de geleia mista de maracujá com acerola

Atributos	Formulação A	Formulação B
Sabor	6,88 ^a ± 1,86	7,50 ^a ± 1,22
Doçura	6,58 ^a ± 1,75	7,22 ^b ± 1,33
Consistência	7,36 ^a ± 1,52	7,40 ^a ± 1,35

NOTA: Letras diferentes, na mesma linha, são significativamente diferentes à 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos no teste de aceitação de geleia mista de maracujá com acerola, no atributo sabor, a formulação (A) apresentou média entre “gostei ligeiramente” e “gostei moderadamente”, enquanto que a formulação (B) ficou entre “gostei moderadamente” e “gostei muito”, indicando uma leve preferência dos provadores pela formulação (B). Mesmo comportamento foi encontrado para o atributo doçura. Entretanto, para o atributo consistência, as médias ficaram entre “gostei moderadamente” e “gostei muito” em ambas as formulações, indicando que este foi o atributo melhor aceito pelos provadores.

A formulação (A) obteve média de (6,88), a formulação (B) obteve média (7,50) para o atributo sabor não apresentando diferença significativa; Amaral et al (2012), ao elaborar suas formulações de geleia da polpa e da casca do maracujá, obteve média (7,62) e (7,94) para o mesmo atributo; Conceição et al (2012), encontrou média de (7,50) durante a elaboração de geleia de acerola com goiaba; Zotarelli, Zanatta e Clemente (2008) obteve médias entre (6) e (8) no atributo sabor em seu estudo de geleia mista de goiaba e maracujá; Gomes et al (2013) ao elaborar geleia de maracujá com cenoura, obtiveram média (7,5) para o sabor. Já a geleia elaborada a partir da casca do maracujá desenvolvida por Silva et al (2012) recebeu médias (7,60) para sabor da geleia tradicional, diet (7,20) e light (7,12). Médias semelhantes são encontradas em geleia elaboradas com outras frutas, Tsuchiya, Silva e Souza (2009) ao elaborar geleia de tomate alcançaram média (7,15) para sabor. Para o atributo doçura as formulações apresentaram médias significativamente diferentes, a formulação (A) obteve média (6,58) “gostei ligeiramente”, a formulação (B) apresentou média (7,22) “gostei moderadamente”.

Para o parâmetro consistência as formulações (A) (7,36) e (B) (7,40), não apresentaram diferença significativa. Apesar da formulação (B) apresentar uma consistência mais rígida do que a formulação (A), devido ao albedo do maracujá não ter se dissolvido completamente, e a consistência também foi influenciada pelo pH da formulação que estava acima do recomendado. Conceição et al (2012), ao elaborar uma geleia de acerola com goiaba obtiveram uma média de (8,0); Amaral, Pereira e Ferreira (2012) obtiveram média entre (7 e 8) para suas duas formulações de geleia de polpa e casca de maracujá. Já Santos et al (2013)

em sua análise sensorial de geleia de amora com acerola, obtiveram média entre (6 e 7) para suas três formulações; Maciel et al (2009) apresentou média entre (5 e 6) durante a elaboração de geleia mista de manga e acerola. Já Santos et al (2013) ao elaborar uma geleia mista de amora com acerola, obtiveram médias entre (6 e 7); Caetano, Daiuto e Vieites (2012) ao elaborar uma geleia de acerola, ao analisar o atributo consistência obteve médias que variaram entre 7; Zotarelli, Zanatta e Clemente (2008) durante a elaboração de geleia mista de goiaba e maracujá, obteve médias que variaram de (6 e 8). Através das médias da análise sensorial, pode ser observado que as geleias mistas são um produto bem aceito pelos consumidores e que se torna uma alternativa de novo produto para o mercado brasileiro.

7. CONCLUSÃO

Através dos dados obtidos neste trabalho foi possível concluir que é viável elaborar geleia mista de maracujá e acerola, em diferentes proporções destas frutas, pois os produtos elaborados apresentam características semelhantes à outros tipos de geleias de frutas.

Pode-se também perceber que a utilização do albedo da casca do maracujá torna o processo ainda mais viável, pois não necessita de gastos com pectina comercial, e o emprego do albedo da casca do maracujá é uma forma de reaproveitamento de subproduto, uma forma de evitar poluição ambiental no processamento em escala industrial do maracujá.

A geleia mista de maracujá e acerola apresentou ótima aceitabilidade, boas características físico-químicas e atende ao padrão microbiológico determinado pelos órgãos competentes, demonstrando ser uma boa alternativa ao consumo de frutas e derivados.

8. REFERÊNCIAS

AMARAL, D. A; PEREIRA, M. L. S; FERREIRA, C. C; GREGÓRIO, E. L. Análise Sensorial de Geleia de Polpa e Casca de Maracujá. **HU Revista**, Juiz de Fora, v. 38, n 2, p xx-xx. Abr/jun. 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DA ALIMENTAÇÃO. *Legislação Brasileira para geleia de frutas*. 2001.

ALBUQUERQUE, J. P. Fatores que Influem no Processamento de Geléias e Geleadas de frutas. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.15, n.3, p.268-278, 1997.

ASSIS, M. M. M. et al. Processamento e Estabilidade de Geleia de Caju. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 38, n.1, p. 46-51, 2007.
Ácido Cítrico ou Citrato de Hidrogênio. **Revista Aditivos e Ingredientes**, São Paulo, n. 76, p. 30-35, mar. 2011.

ARAÚJO, E. R. et al. Análise Sensorial e de Aceitação Comercial de Geléia de Pimenta com Acerola. **Revista Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 2, p. S1545-S1550, ago. 2009. ISSN: S0102-0536.

BARRERA, A.M.; RAMÍREZ, J.A.; GONZÁLEZ-CABRIALES, J.J.; VÁZQUEZ, M. Effect of pectins on the gelling properties of surimi from silver carp. **Food Hydrocolloids**, v.16, p.441-447, 2002.

BOBBIO, F.O; BOBBIO, P.A. **Química de alimentos**. São Paulo: Varela. 2003. 240p.

BRUNINI, M.. A., MACEDO, N. B. , COELHO, C. V., SIQUEIRA, G. F. Caracterização Física E Química De Acerolas Provenientes De Diferentes Regiões De Cultivo. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 26, n. 3, p. 486-489, 2004.

BRASIL, Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos – CNNPA. Resolução CNNPA nº 12, de 1978. Aprova NORMAS TÉCNICAS ESPECIAIS, do Estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. **Diário Oficial da União (DOU)**, Brasília, DF, 24 jul.1978. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/>> Acesso em: 01 jul. 2014, 15:26:09.

BRASIL, Leis, Decretos, etc. - Portaria no 76 de 27-11-86, do Ministério da Agricultura. *Diário Oficial*, Brasília, 03-12-86. Seção I, p. 18152-18173.

BRANDÃO, E.M.; ANDRADE, C.T. Influência de fatores estruturais no processo de gelificação de pectinas de alto grau de metoxilação. **Polímeros**, v.9, n.3, p. 38-44, 1999.

BRANDÃO, M. C. C. et al. Análise físico-química, microbiológica e sensorial de frutos de manga submetidos à desidratação osmótico-solar. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 38-41, 2003.

CAETANO, P. K.; DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. L. Característica Físico-Química e Sensorial de Geleia Elaborada com Polpa e Suco de Acerola. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 15, n. 3, p. 191-197, jul./set. 2012. ISSN 1981-6723

CARVALHO, L. D. de. **Produção de Geléia Dietética de Umbu-Cajá (*Spondias* sp.): Avaliação Sensorial, Física e Físico-Química**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, 2010.

COELHO, M. T. **Pectina: Características e Aplicações em Alimentos**. Trabalho Acadêmico – Universidade Federal de Pelotas. Disciplina de Seminários em Alimentos, 2008.

CONCEIÇÃO, A. L. S; CEDRAZ, A. K; SANTOS, C. C; SILVA, M. S; CARDOSO, R. L. Elaboração e Caracterização Química, Físico Química e Sensorial de Geleia Mista de Acerola com Goiaba. **Enciclopédia Biosfera**. Centro Científico Conhecer, v. 8, n. 15; p. 832. 2012.

CÓRDOVA, K. R. V. et al. Características Físico-Químicas da Casca do Maracujá Amarelo (*Passiflora edulis* Flavicarpa Degener) Obtida por Secagem. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 23, n. 2, p. 221-230, 2005.

CHISTÉ, R. C. et al. **Caracterização Físico-Química, Microbiológica e Sensorial da Geleia Elaborada com Araçá-Boi (*Eugenia stipitata* Mc Vagh)**. Disponível em:<http://artigocientifico.uol.com.br/uploads/artc_1164771983_88.pdf> Acesso em 07 ago. 2014, 14:03:46.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2.ed.Lavras: UFLA, 2005.

DAMIANI, C. et al. Análise Física, Sensorial e Microbiológica de Geléias de Manga Formuladas com Diferentes Níveis de Cascas em Substituição à Polpa. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 5, p. 1418-1423, ago. 2008. ISSN 0103-8478.

DIAS, M. V. et al. Estudo de variáveis de processamento para produção de doce em massa da casca do maracujá (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 31, n. 1, p. 65-71, jan./mar. 2011. ISSN 0101-2061.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 3ª ed. Curitiba: Editora Champagnat, 2011.

Dossiê Gelificantes. **Revista Food Ingredients Brasil**, São Paulo, v. 15, n. 27, p. 44-66, set./nov. 2013.

FERREIRA, R. M. de A. et al. Ponto de Colheita da Acerola Visando à Produção Industrial de Polpa. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 4, n. 2, p. 13-16, abril/jun. 2009. ISSN 1981-8203.

FILHO, G. de A. F.; LEITE, J. B. V.; RAMOS, J. V. **Maracujá**. Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira – CEPLAC, 2010. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/>> Acesso em: 03 fev. 2014, 10:34:52.

FRANZÃO, A. A.; MELO, B. A Cultura da Aceroleira. **Núcleo de Estudo em Fruticultura no Cerrado**. Disponível em: <<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/>> Acesso em: 23 jul. 2014, 15:22:08.

FRUTICULTURA: **Comercialização do Maracujá**. Disponível em: <<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/maracuja2.html#30> – COMERCIALIZAÇÃO DO MARACUJÁ>. Acesso em: 18 ago 2014.

FERREIRA, A. M. R; AROUCHA, M. M. E; GÓIS, A. V; SILVA, K. D; SOUSA, G. M.C. Qualidade Sensorial de Geleia Mista de Melancia e Tamarindo. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 2, p. 202-206, abr-jun, 2011. ISSN 0100-316X.

FERREIRA, R. M. de A. et al. Qualidade Sensorial de Geleia Mista de Melancia e Tamarindo. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 2, p. 202-206, abr./jun. 2011. ISSN 0100-316X.

FREIRE, J. L. de O. et al. Características Físicas de Frutos de Acerola Cultivada em Pomares de Diferentes Microrregiões do Estado Da Paraíba. **Revista Agropecuária Técnica**, Paraíba, v. 27, n. 2, p. 105-110, 2006. ISSN 0100-7467.

FILHO, J. F. L; JACKIX, M. N. H.; **Utilização das Casca do Maracujá-Amarelo (*P. edulis f. flavicarpa*, Degener) na Produção de Geleia**. Boletim de Pesquisa nº 17. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária-MAARA. Março 1996. ISSN 0103-6424.

GODOY, R. C. B. de. **Estudo das Variáveis de Processo em Doce de Banana de Corte Elaborado com Variedade Resistente à Sigatoka-Negra**. Tese (doutorado) – Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, 2010.

GOMES, R. B. et al. Elaboração e avaliação físico químico e sensorial de geleia de maracujá com cenoura. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer- Goiânia, v. 9. N. 16; p. 2765, 2013.

GOMES, M. **Obtenção de pectina a partir da casca de maracujá**. 2004. Monografia (Pós-Graduação em Tecnologia em Alimentos)- Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, Ponta Grossa.

GRANADA, G. G. et al. Caracterização Física, Química, Microbiológica e Sensorial de Geléias *Light* de Abacaxi. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 629-635, out./dez. 2005. ISSN 0101-2061

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**: v. 1, *Métodos Químicos e Físicos para Análises de Alimentos*. 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985. p. 394-395.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v. 1: *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*, 3. ed. Sao Paulo: IMESP, 1985. p. 25-26

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v. 1: *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*, 3. ed. Sao Paulo: IMESP, 1985. p. 27.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v.1: *Métodos químicos e físicos para análise de alimentos*. 3. ed. São Paulo: IMESP, 1985.p.181-182.

JUNIOR, F. A. de L. Avaliação Sensorial de Bebida Láctea Adicionada de Farinha de Casca de Maracujá. In: XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA, 2010, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2010.

JACKIX, M. H. **Doces, geléias e frutas em calda**. Campinas: Unicamp, 1988. (Coleção Ciência e Tecnologia ao alcance de todos. Série Tecnologia de Alimentos).

LAGO, E. S.; GOMES, E.; SILVA, R. Produção de geleia de jambolão (*Syzygium cumini* lamarck): processamento, parâmetros físico-químicos e avaliação sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 4, p. 847-852, 2006. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612006000400021>>. Acesso em: 20 ago 2014.

LÉVIGNE, S.; THOMAS, M.; RALET, M.C.; QUEMENER, B.; THIBAUT, J.F. Determination of the degrees of methylation and acetylation of pectins using a C18 column and internal standards. **Food Hydrocolloids**, v. 16, p. 547-550, 2002.

LEÃO, K. M. M. et al. Formulação e Avaliação Físico Química de Geleia de Mamão (*Carica papaya L.*). **Scientia Plena**, Sergipe, v. 8, n. 3, 2012.

LOPES, R. L. T. **Dossiê Técnico**. Fabricação de Geléias. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, maio 2007. Disponível em: <<http://www.respostatecnica.org.br/>> Acesso em: 28 maio 2014, 20:04:37.

LUBIANA, E. C. **Geleias, geleiadas e geleias diet**. Vitória: INCAPER, 2002. 56p.

MACIEL, M. I. S. et al. Características Sensoriais e Físico-Químicas de Geleias Mistas de Manga e Acerola. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 27, n. 2, p. 247-256, jul./dez. 2009.

MAIA, S. M. P. C. **Aplicação da Farinha de Maracujá no Processamento do Bolo de Milho e Aveia para fins especiais**. 2007. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos)- Universidade Federal do Ceará, 2007.

MÉLO, E. de A.; LIMA, V. L. A. de G.; NASCIMENTO, P. P. do. Formulação e Avaliação Físico-Química e Sensorial de Geléia Mista de Pitanga (*Eugenia uniflora L.*) e Acerola

(*Malpighia* sp). **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 17, n. 1, p. 33-44, jan./jun. 1999.

MANICA, I. **Fruticultura tropical 1 : Maracujá**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981. 151 p.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G.V.; CARR, B.T. **Sensory evaluation techniques**. 4th ed. Boca Raton: CRC Press LLC, 2007. 448 p.

NETO, B. A. M., et al. Caracterização Físico-Química de Geleia de Pitanga Roxa (*Eugenia uniflora* L.). In: VII Congresso Norte e Nordeste de Pesquisa e Inovação – CONNEPI, Palmas. **Anais...** Palmas: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, 2012.

OLIVEIRA, B. D de. **Alterações na Qualidade do Doce em Calda do Albedo de Maracujá Durante o Armazenamento**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras. Programa de Pós-Graduação em Ciência de Alimentos, 2009.

OLIVEIRA, J. R.P.; SOARES FILHO, W. dos S. Situação da cultura da acerola no Brasil e ações da Embrapa Mandioca e Fruticultura em recursos genéticos e melhoramento. Disponível em: <http://www.cpatasa.embrapa.br/catalogo/livrorg/acerolabrasil.pdf> . Acesso em: 18 ago. 2014.

PENNA, A. L. B. Hidrocolóides: uso em alimentos. *Food Ingredients*, v. 17, p. 58-64, 2002.

PINHEIRO, E. R. **Pectina da Casca do Maracujá Amarelo (*Passiflora Edulis flavicarpa*): Otimização da Extração com Ácido Cítrico e Caracterização Físico-Química**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós Graduação em Ciências dos Alimentos, 2007.

REVISTA FOOD INGREDIENTS BRASIL. **Dossiê Geleificantes**. Geleificantes, n° 27. 2013.

RESOSEMITO, F. S., et al. Aproveitamento da Casca do Maracujá na Elaboração de Geleia de Maracujá com Pimenta Malagueta (*Capsicum frutescens*): Formulação, Preparação, Caracterização Físico-Química e Avaliação Sensorial. In: VII Congresso Norte e Nordeste de

Pesquisa e Inovação – CONNEPI, Palmas. **Anais...** Palmas: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Tocantins, 2012.

RITZINGER, R.; RITZINGER, C. H. S. P. Acerola. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 32, n. 264, p. 17-25, set./out. 2011.

SALES, P. V. G. et al. Sensory Evaluation of Two Formulation of Jelly Pepper (*Capsicum annuum*). **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 5, n. 1, p. 26-32, fev. 2014. ISSN: 2179-4804.

SANTOS, E. L. M; ALVES, B. M. V; ARAÚJO, L. C; OLIVEIRA, S. N. **Análise Sensorial de Geleias de Amora com Acerola**. XIII Jornada de Ensino. Pesquisa de Extensão-Jepex - UFRPE: Recife. 09 a 13 dez. 2013.b

SALGADO, P. de L. et al. Produção de Geleias Funcionais Sem Adição de Açúcar a Base de Cajá e Acerola. In: XX Congresso Brasileiro de Economia Doméstica, Ceará. **Anais...** Ceará: Universidade Federal do Ceará, 2009.

SEBRAE. Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas de Santa Catarina. **Fabricação de Geléia de Fruta Diet**. Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br/>> Acesso em: 07 jul. 2014, 19:47:23.

SILVA, L. M. M. da. **Comportamento Reológico e Caracterização Físico-Química de Polpa e Geleia de Umbu (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara)**. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, 2013.

UNIFESP: **Acerola, crua**. Relatório Completo. Departamento de Informática em Saúde. Escola Paulista de Medicina. Universidade Federal de São Paulo. Disponível em:< <http://www.unifesp.br/dis/servicos/nutri/public/alimento/nutriente/relatorio/2/id/09001/seqQuant/3> >. Acesso em: 16 Ago 2014: 13:44hrs.

UNIFESP: Maracujá, amarelo, cru. Relatório Completo. Departamento de Informática em Saúde. Escola Paulista de Medicina. Universidade Federal de São Paulo. Disponível em:< <http://www.unifesp.br/dis/servicos/nutri/public/alimento/nutriente/id/09231> >. Acesso em: 16 Ago 2014: 14:40hrs.

SILVA, N. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. Tradução de Valéria Christina Amstalden. São Paulo: Livraria Varela, 1997. p.31.

SILVA, Neusely da; JUNQUEIRA, Valéria Christina Amstalden; SILVEIRA, Neliane Ferraz de Arruda. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos. 2. ed. São Paulo: Varela, 2001.

SILVEIRA, F. de O.; OLIVEIRA, W. M. de. **Análise Sensorial de Suco de Fruta Natural Adicionado de Diferentes Agentes Edulcorantes**. Trabalho de Conclusão de Curso (tecnólogo) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2013.

SPANHOLI, L.; OLIVEIRA, V. R. de. Utilização de Farinha de Albedo de Maracujá (*Passiflora edulis flavicarpa Degener*) no Preparo de Massa Alimentícia. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 20, n. 4, p. 599-603, out./dez. 2009. ISSN 0103-4235.

SOLER, M. P. et al. **Industrialização de frutas**: manual técnico. Campinas : ITAL, Rede de Informações de Tecnologia Industrial Básica, 1991. 206 p.

TORREZAN, R. **Manual para Produção de Geleias de Frutas em Escala Industrial**. Rio de Janeiro: EMBRAPA - CTAA, 1998, 27 p. (EMBRAPA-CTAA. Documentos, 29).

TSUCHIYA, A. C. et al. Caracterização Físico-Química, Microbiológica e Sensorial de Geleia de Tomate. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 11, n. 2, p. 165-170, 2009. ISSN 1517-8595.

ZOTARELLI, M. F.; ZANATTA, C. L.; CLEMENTE, EDMAR. Avaliação de Geléias Mistas de Goiaba e Maracujá. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 55, n.6, p. 562-567, nov./dez. 2008. ISSN: 2177-3491.

ZAMBLIAZI, R. C.; CHIM, J. F.; BRUSCATTO, M. de. Avaliação das Características e Estabilidade de Geleias Light de Morango. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 17, n.2, p. 165-170, abr/jun. 2006. ISSN 0103-4235

ANEXO A – MODELO DE FICHA PARA AVALIAÇÃO SENSORIAL DE GELEIA

FICHA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL DE GELEIA MISTA DE MARACUJÁ E ACEROLA

NOME: _____ DATA: 02/07/14

Você está recebendo **duas amostras de geleia mista de maracujá e acerola**. Por favor, com auxílio da espátula, espalhe a amostra que está à sua esquerda na bolacha água e sal, prove e utilizando a escala abaixo, avalie **o quanto você gostou ou desgostou da GELEIA**. Após avaliar todos os atributos (sabor, doçura e consistência) primeira amostra, beba água e repita o procedimento para a amostra que está à sua direita

- (1) Desgostei muitíssimo
- (2) Desgostei muito
- (3) Desgostei moderadamente
- (4) Desgostei ligeiramente
- (5) Nem gostei nem desgostei
- (6) Gostei ligeiramente
- (7) Gostei moderadamente
- (8) Gostei muito
- (9) Gostei muitíssimo

Número da amostra	Sabor	Doçura	Consistência